

平成 29 年度中学生チャレンジテスト

第 3 学年 数 学

注 意

- 1 調査問題は、1 ページから 20 ページまであります。先生の合図があるまで、調査問題を開かないでください。
- 2 解答はすべて解答用紙④（数学）に記入してください。
- 3 解答は、HBまたはBの黒鉛筆（シャープペンシルも可）を使い、濃く、はっきりと書いてください。また、消す時は消しゴムできれいに消してください。
- 4 解答を**選択肢**から選ぶ問題は、解答用紙の**マーク欄**を黒く塗りつぶしてください。
- 5 解答を記述する問題は、指示された**解答欄**に記入してください。
また、**解答欄**からはみ出さないように書いてください。
- 6 解答用紙は、オモテ、ウラがあります。
- 7 解答用紙の〔生徒記入欄〕に、組、出席番号、男女を記入し、**マーク欄**を黒く塗りつぶしてください。
- 8 調査時間は 45 分です。

下に、生徒アンケートが 2 問あります。先生の指示に従って、調査開始前に取り組んでください。アンケートの回答は解答用紙のアンケート欄の**マーク欄**を黒く塗りつぶしてください。

アンケート

次のアンケートを読んで、当てはまるものを一つずつ選びなさい。

当てはまる	どちらかといえば、当てはまる	どちらかといえば、当てはまらない	当てはまらない
-------	----------------	------------------	---------

- (1) 数学の授業の内容はよく分かる。…………… ① — ② — ③ — ④
- (2) 数学の授業で公式やきまりを習うとき、そのわけを理解するよう
にしている。…………… ① — ② — ③ — ④

問題は、次のページから始まります。

1 次の問いに答えなさい。

(1) 次のア～オから、一番小さい数を一つ選びなさい。

ア 4 イ -3 ウ 0 エ $\frac{1}{2}$ オ $-\frac{1}{3}$

(2) 比例式 $5 : 8 = x : 12$ が成り立つとき、 x の値^{あた}を求めなさい。

(3) $a = -2$ 、 $b = 5$ のとき、式 $2a^2b \div a$ の値を求めなさい。

(4) $(x - 3y)(x + 3y)$ を展開しなさい。

- (5) n を整数とすると、式 $2n + 1$ で表すことのできる数を、次のア～オからすべて選びなさい。

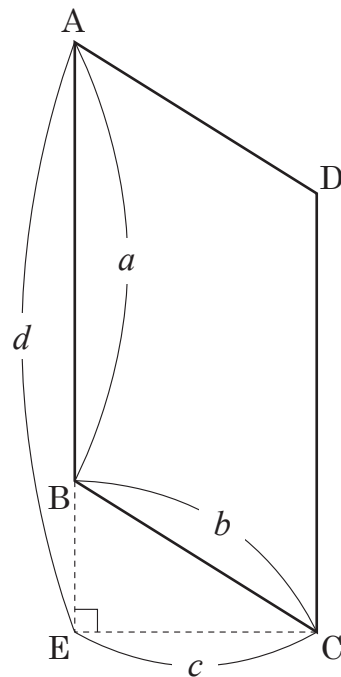
ア -2 イ -1 ウ 0 エ 1 オ 2

- (6) 図1の四角形 ABCD は $\angle A < 90^\circ$ である平行四辺形です。辺 AB を延長した直線に頂点 C から垂線をひき、その交点を E とします。また、辺 AB の長さを a 、辺 BC の長さを b 、線分 EC の長さを c 、線分 AE の長さを d と表します。

四角形 ABCD の面積を表した文字式として正しいものを、次のア～エから一つ選びなさい。

- ア ab
 イ cd
 ウ ac
 エ bd

図1



2 次の問いに答えなさい。

(1) 二元一次方程式 $2x + y = 5$ の解である x, y の値の組について、次のア～エから正しいものを一つ選びなさい。

- ア 解である x, y の値の組は無数にある。
- イ 解である x, y の値の組は1つだけある。
- ウ 解である x, y の値の組は2つだけある。
- エ 解である x, y の値の組はない。

(2) 連立方程式 $\begin{cases} 2x + 8y = -4 \\ 3x - 4y = 10 \end{cases}$ を解きなさい。

- (3) 次の問題と方程式を使った考え方を読んで、下の に当てはまる式を書きなさい。

問題

しんせき 親戚のおじさんから、ちゅうせんけん 商店街の抽選券を何枚かずつもらった姉のゆかりさんと妹のじゅんこさんが話をしています。

じゅんこ 「お姉ちゃん、私に3枚ちょうだいよ。そしたら私とお姉ちゃんがおじさんからもらった抽選券の枚数が同じになるのに。」

ゆかり 「おじさんが分けてくれたのだから仕方ないでしょ。反対に、私がじゅんこから抽選券を3枚もらってもいいよ。」

じゅんこ 「だめよ。そんなことをしたら、お姉ちゃんの枚数が私の枚数の4倍になるじゃない。」

ゆかりさんとじゅんこさんが、親戚のおじさんから抽選券をそれぞれ何枚ずつもらったかを求めなさい。

方程式を使った考え方

ゆかりさんが x 枚、じゅんこさんが y 枚、親戚のおじさんから抽選券をもらったとすると、

じゅんこさんの「お姉ちゃん、私に3枚ちょうだいよ。そしたら私とお姉ちゃんがおじさんからもらった抽選券の枚数が同じになるのに。」から、

$$x - 3 = y + 3 \quad \cdots \cdots \text{①} \quad \text{と式に表すことができる。}$$

また、ゆかりさんの「私がじゅんこから抽選券を3枚もらってもいいよ。」と、じゅんこさんの「そんなことをしたら、お姉ちゃんの枚数が私の枚数の4倍になるじゃない。」という会話から、

$\cdots \cdots \text{②}$ と式に表すことができる。

①、②の連立方程式を解くと、ゆかりさんとじゅんこさんがもらった抽選券の枚数を求めることができる。

③ 次の問いに答えなさい。

- (1) ある中学校の2年生と3年生に対して、一日の読書時間を調査しました。次の度数分布表は、その結果を学年ごとにまとめたものです。この度数分布表をもとに、学年全体の人数に対する読書時間が40分以上の生徒の割合は、2年生と3年生でどちらが大きいかを調べます。

その方法について、あとのア～エから正しいものを一つ選びなさい。

階級 (分)	2年生	3年生
	度数 (人)	度数 (人)
以上 未満 0 ~ 10	8	12
10 ~ 20	11	16
20 ~ 30	18	20
30 ~ 40	23	28
40 ~ 50	12	13
50 ~ 60	8	11
合 計	80	100

- ア 2年生，3年生それぞれの，読書時間が40分以上の各階級の度数の合計を求め，その大小を比較する。
- イ 2年生，3年生それぞれの，読書時間が40分以上の各階級の相対度数を求め，その合計の大小を比較する。
- ウ 2年生，3年生それぞれの，読書時間が40分以上50分未満の階級の相対度数を求め，その大小を比較する。
- エ 2年生と3年生では人数が違うので，比較することはできない。

(2) 3の目が出る確率が $\frac{1}{6}$ であるさいころがあります。このさいころを投げるとき、どのようなことがいえますか。次のア～エから正しいものを一つ選びなさい。

ア 6回投げるとき、そのうち1回は必ず3の目が出る。

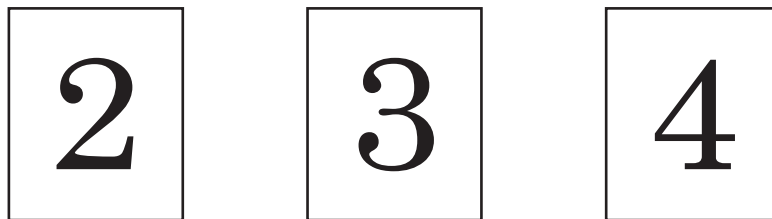
イ 60回投げるとき、そのうち3の目は必ず10回出る。

ウ 5回投げて、3の目が1回も出なかったとすれば、次に投げると必ず3の目が出る。

エ 3000回投げるとき、3の目は500回程度出ることが期待される。

(3) 図1のように2, 3, 4の数字が1つずつ書いてある3枚のカードが箱の中に入っています。この箱から、同時に2枚のカードを取り出すとき、取り出したカードが2枚とも偶数のカードである確率を求めなさい。ただし、どのカードが取り出されることも同様に確からしいとします。

図1



4 次の問いに答えなさい。

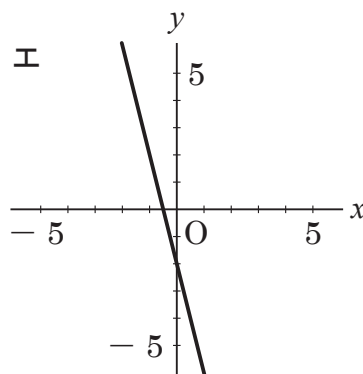
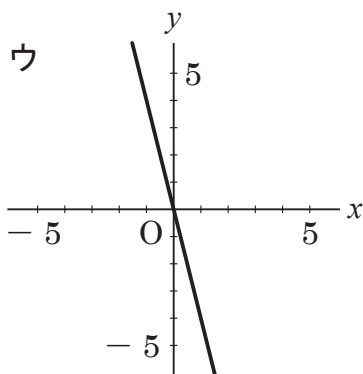
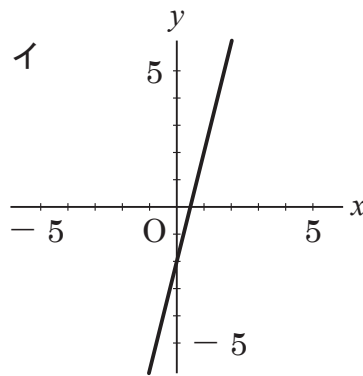
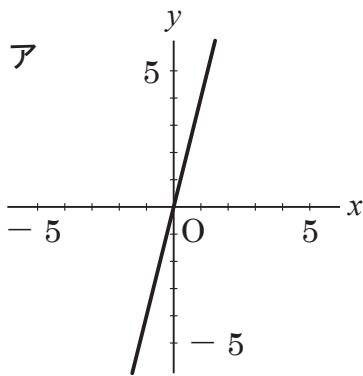
(1) $y = \frac{8}{x}$ で表される関数について、正しいものを次のア～エからすべて選びなさい。

- ア y は x に反比例する。
- イ y は x に比例する。
- ウ グラフは、原点を通る直線である。
- エ グラフは、双曲線である。

(2) 次の表は y が x に比例する関係を表しています。

x	...	-5	...	-2	-1	...
y	...	20	...	8	4	...

あとのア～エの中に、上の表の x と y の関係を表すグラフがあります。正しいものを一つ選びなさい。



- (3) 図1は、底角が 45° 、2辺の長さが8 cm である三角定規（直角二等辺三角形）です。図2は、 x 軸、 y 軸を座標軸とする平面（座標平面）に、次の条件①、②に従ってこの三角定規を置いた例です。

条件① 斜辺でない1辺を y 軸に重ねる。
 条件② 斜辺は右下がりになる。

図1

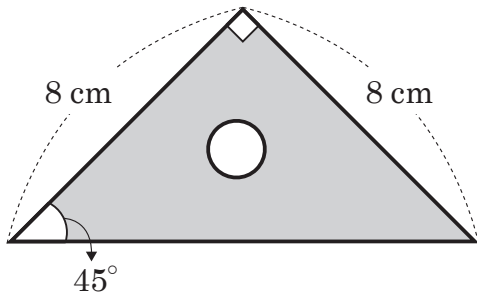


図2

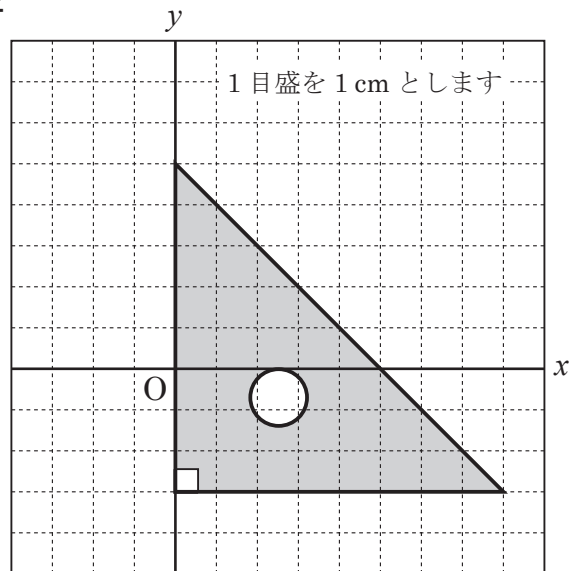
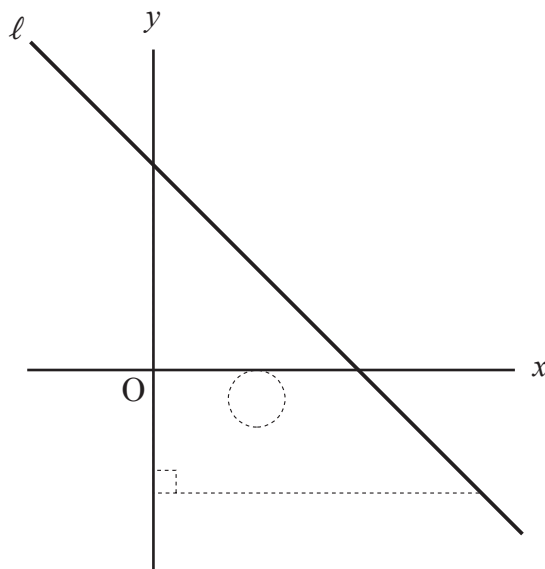


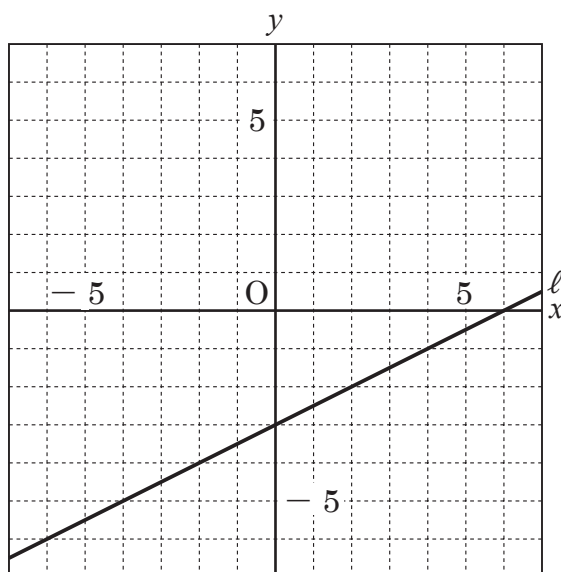
図3の直線 l は図2の三角定規の斜辺に沿って、斜辺と重なるように引いた直線です。グラフが図3の直線 l になる一次関数の変化の割合を求めなさい。

図3



- (4) 図4の直線 l は関数 $y = \frac{1}{2}x - 3$ のグラフです。
 x の変域が $-2 \leq x \leq 4$ のとき, y の変域を求めなさい。

図4



- (5) 火をつけると一定の割合で短くなる, 長さが 21 cm のローソクがあります。このローソクに火をつけると, 5 分間に 3 cm ずつ短くなっていき, 35 分後に燃え尽きました。

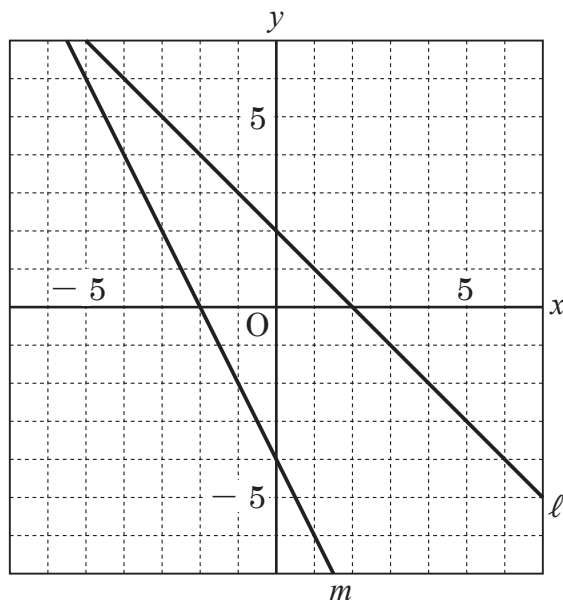
火をつけてから x 分後のローソクの長さを y cm とするとき, y を x の式で表しなさい。ただし, x の変域を $0 \leq x \leq 35$ として考えるものとします。

(6) 図5の直線 l , m は、それぞれ二元一次方程式のグラフです。

直線 l は2点 $(-1, 3)$, $(-3, 5)$ を通る直線であり、直線 m は二元一次方程式 $2x + y = -4$ のグラフです。

直線 l , m の交点の座標を求めなさい。

図5



(7) 次のア～エの中で、 x と y の関係を、一次関数 $y = -50x + 600$ で表すことができるものを一つ選びなさい。

ア 600 L の空の水そうに、毎分 50 L の割合でいっぱいになるまで水を入れます。水を入れ始めてから x 分後の水そうの水の量を y L としたときの、 x と y の関係。

イ 上底の長さ x cm, 下底の長さ y cm, 高さが 50 cm の台形の面積が 600 cm^2 であるときの、 x と y の関係。

ウ 自宅から 600 m 離れた駅に向かって、分速 50 m の速さで歩くとき、出発して x 分後の駅までの残りの道のりを y m としたときの、 x と y の関係。

エ 底面が、縦 x cm, 横 50 cm の長方形で、高さが y cm の直方体の体積が 600 cm^3 であるときの、 x と y の関係。

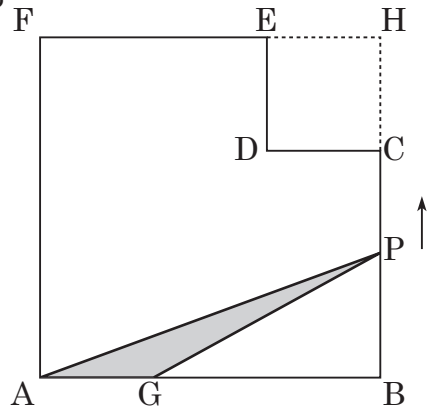
(8) 図6は、1辺が6 cm の正方形 ABHF から、点 C, E がそれぞれ辺 BH, FH 上にあって、 $CH = EH = 2$ cm の正方形 CHED を切り取ってできた図形 ABCDEF です。

また、点 G は、辺 AB 上にあって、 $AG = 2$ cm です。

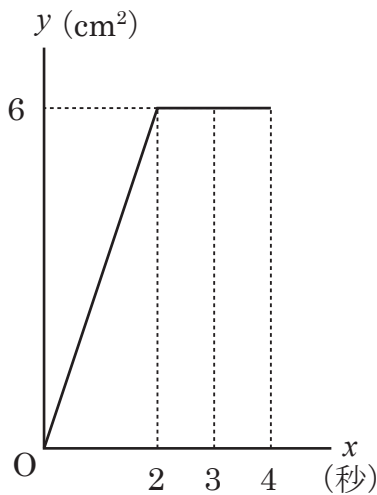
点 P は、点 B を出発し、毎秒 2 cm の速さで図形 ABCDEF の边上を $B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E$ の順に点 E まで動きます。

点 P が点 B を出発して、 x 秒後の $\triangle APG$ の面積を y cm^2 とします。

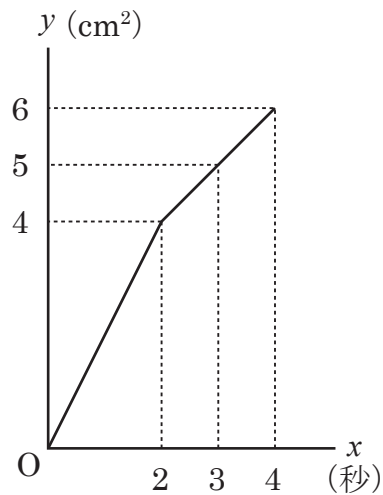
点 P が点 B を出発して点 E まで動くときの、 x と y の関係を表す最も適切なグラフを次のア～エから一つ選びなさい。



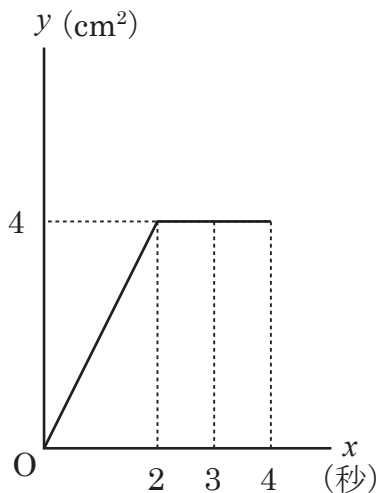
ア



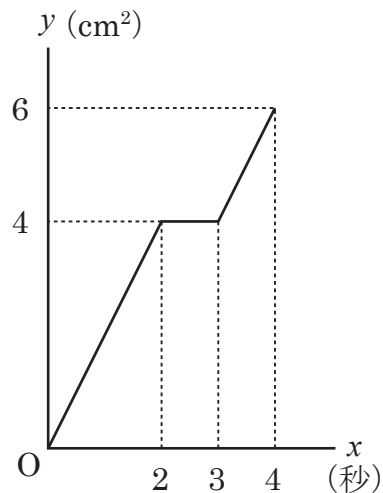
イ



ウ



エ



問題は、次のページに続きます。

5 次の問いに答えなさい。

- (1) $\triangle ABC$ と $\triangle DEF$ について、次の正しいことがらの逆は正しいですか。正しくないですか。あとのア、イから一つ選びなさい。

$\triangle ABC \equiv \triangle DEF$ ならば

$\triangle ABC = \triangle DEF$ (面積が等しい) である

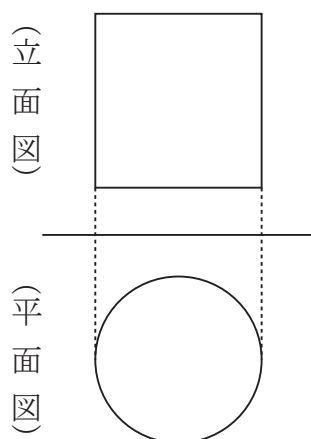
- ア 正しい
イ 正しくない

- (2) 図1は、ある立体の投影図で、正面から見た図(立面図)と真上から見た図(平面図)で表したものです。

この投影図が表す立体が次のア～オの中にあります。正しいものを一つ選びなさい。

図1

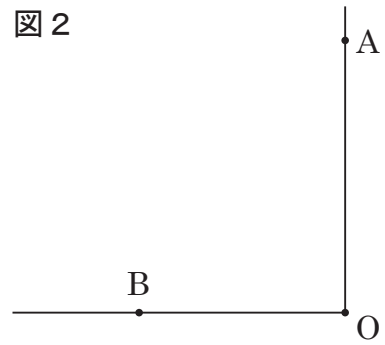
(立体の投影図)



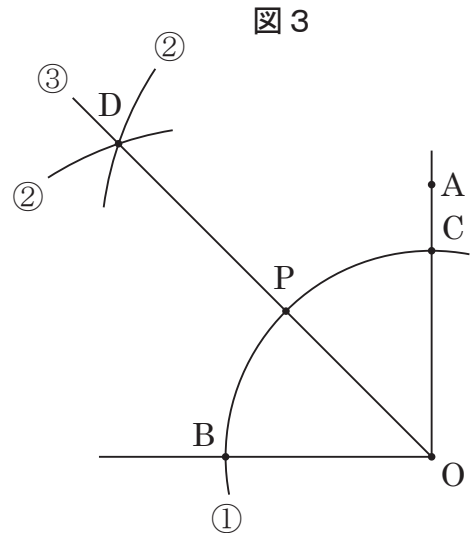
- ア 三角柱
イ 四角柱
ウ 円柱
エ 四角すい
オ 円すい

- (3) 図2のように点Oからひいた2つの半直線OA, OBがあり, $\angle AOB = 90^\circ$ が成り立っています。

図2に, 点Pを図3のように, ①, ②, ③の手順で作図しました。



- ① 点Oを中心として, 半径OBの円をかき, 半直線OAとの交点をCとする。
- ② 2点B, Cをそれぞれ中心として, 等しい半径の円を交わるようにかき, その交点の1つをDとする。
- ③ 半直線ODをひき, ①でかいた円との交点をPとする。

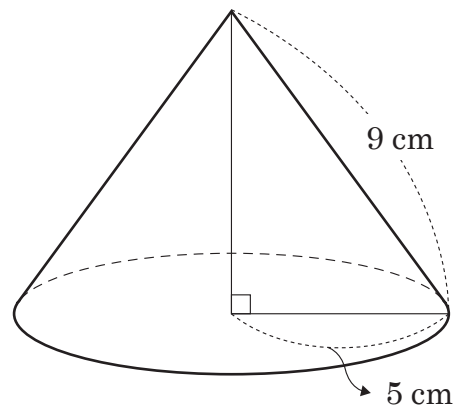


次の の中の x に当てはまる数を求めなさい。

このとき
点Pは, 点Bを, 点Oを回転の中心として時計回りの方向に x 度
(ただし, $0 < x < 90$ とします) 回転移動した点になります。

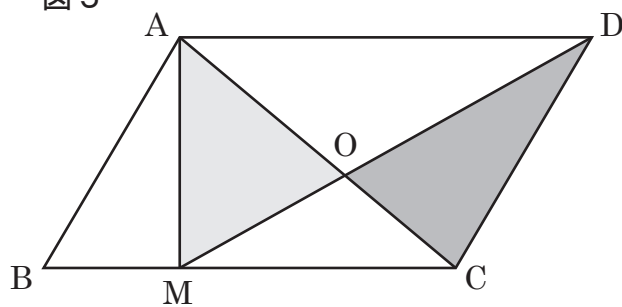
- (4) 図4は、底面の半径が5 cm、母線の長さが9 cmである円すいです。
この円すいの展開図で、側面にあたるおうぎ形の中心角の大きさを求めなさい。

図4



- (5) 図5の四角形 ABCD が平行四辺形であるとき、辺 BC 上に点 M をとり、点 A と点 C、点 D と点 M を線分で結び、その交点を O とします。
点 A と点 M を線分で結んでできる $\triangle AMO$ と $\triangle DCO$ の面積についての関係を、次のア～エから一つ選びなさい。

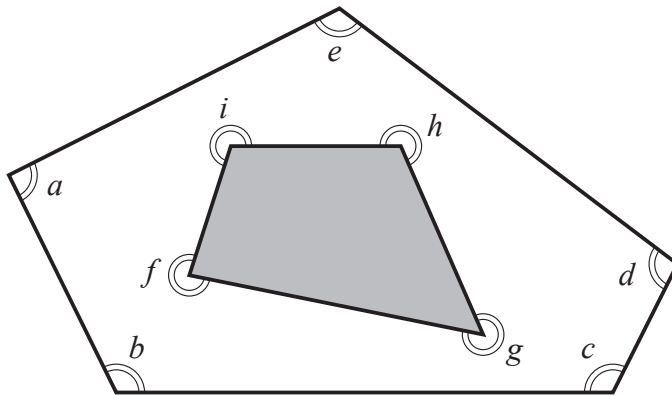
図5



- ア $\triangle AMO$ の面積の方が大きい
- イ $\triangle DCO$ の面積の方が大きい
- ウ 2つの三角形の面積は等しい
- エ この条件だけでは判断できない

- (6) 図6は、外側の図形が五角形、内側の図形が四角形になっています。五角形から四角形をくりぬいてできる図形の印のついた角 \triangle の和 ($\angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e + \angle f + \angle g + \angle h + \angle i$) を次のア~エから一つ選びなさい。

図6



- ア 1260°
- イ 1440°
- ウ 1620°
- エ 1820°

6 図1の立体 $ABCP - EFGH$ は立方体です。

この立方体を頂点 P ，辺 HE の中点 Q ，辺 HG の中点 R の3点を通る平面で切り取った立体は図2のような底面を $\triangle HQR$ とする三角すい $P - HQR$ になります。

次の問いに答えなさい。

図1

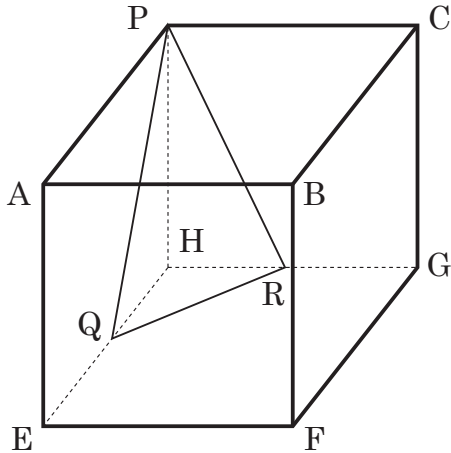
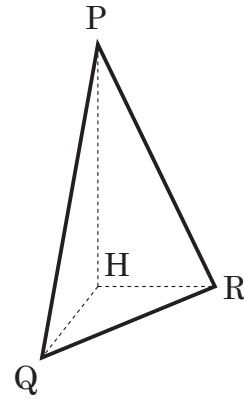


図2



- (1) 三角すい $P - HQR$ の側面のひとつである $\triangle PQR$ において， $PQ = PR$ が成り立つことは， $\triangle PHQ \equiv \triangle PHR$ を示すことから証明できます。 $PQ = PR$ が成り立つことの証明を完成しなさい。

証明

$\triangle PHQ$ と $\triangle PHR$ において

合同な図形の対応する辺の長さは等しいから
 $PQ = PR$

(2) 切り取った三角すい $P-HQR$ の体積と元の立方体 $ABCP-EFGH$ の体積の比を求めなさい (ただし, 比は最も小さい整数の比で表しなさい)。

(三角すい $P-HQR$ の体積) : (立方体 $ABCP-EFGH$ の体積) = () : ()

7 次の表1・図1はA市、表2・図2はB市の昨年の8月の日ごとの最高気温を、それぞれ度数分布表とヒストグラムに表したものです。

また、表アはそれらをもとに平均値、最頻値さいひんち（モード）を求めた結果です。

表ア

A市、B市の8月の日ごとの最高気温の平均値、最頻値

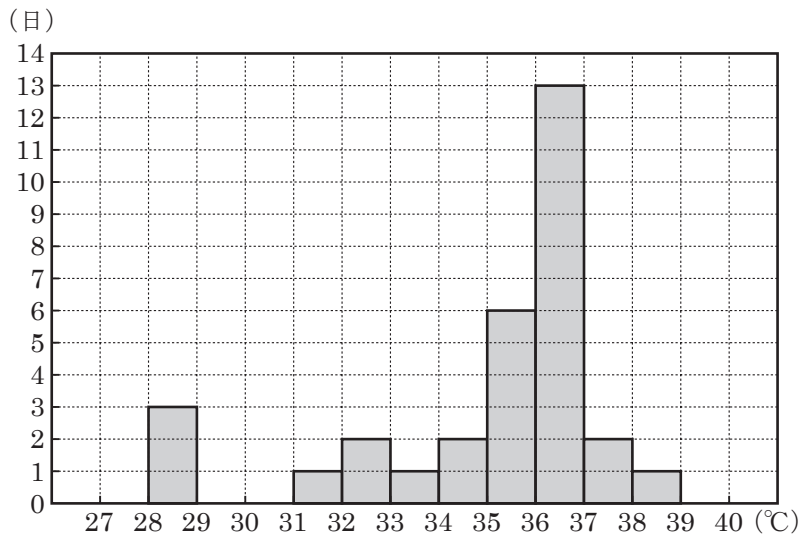
	A市	B市
平均値	35.0℃	35.2℃
最頻値	36.5℃	35.5℃

A市の8月の日ごとの最高気温

表1

階級 (℃)	度数 (日)
27以上 28未満	0
28 ~ 29	3
29 ~ 30	0
30 ~ 31	0
31 ~ 32	1
32 ~ 33	2
33 ~ 34	1
34 ~ 35	2
35 ~ 36	6
36 ~ 37	13
37 ~ 38	2
38 ~ 39	1
39 ~ 40	0
計	31

図1

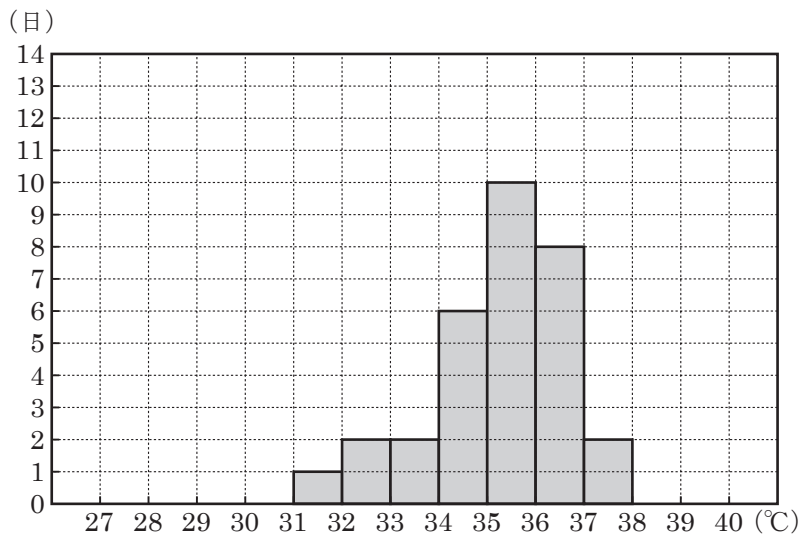


B市の8月の日ごとの最高気温

表2

階級 (℃)	度数 (日)
27以上 28未満	0
28 ~ 29	0
29 ~ 30	0
30 ~ 31	0
31 ~ 32	1
32 ~ 33	2
33 ~ 34	2
34 ~ 35	6
35 ~ 36	10
36 ~ 37	8
37 ~ 38	2
38 ~ 39	0
39 ~ 40	0
計	31

図2



次の【会話】は、やよいさんとけんじさんが数学の授業で学習した代表値などを用いて、「A市とB市を比べると、今年の8月はどちらの市の方が暑かったといえるか」をテーマに、表アやA市の表1・図1、B市の表2・図2をもとに話し合った内容の一部です。

次の問いに答えなさい。

【会話】

やよい 「A市の表1・図1とB市の表2・図2から、最高気温が 35°C 以上の猛暑日もうしょびの日数を比べると、A市の方が(①)日多いから、A市の方が暑かったといえると思う。」

けんじ 「資料の特徴を表す数値は代表値なんだよ。代表値の大きい方が暑いと考えると、表アから、平均値は、B市の方が大きいとわかるから、B市の方が暑かったといえるよ。」

やよい 「平均値ではそうだけれど、代表値には中央値(メジアン)もあるよ。表アにはないけれど、表2・図2からB市の中央値は 35°C 以上 36°C 未満の階級に入っているのがわかるね。A市の中央値は、表1・図1から(②)の階級に入っているよ。A市の中央値の方が大きいから、A市の方が暑かったといえるよ。」

(1) 【会話】の中の(①)には、当てはまる数値を、(②)には、当てはまる階級を、それぞれかきなさい。

(2) 表アから、B市の平均値 35.2°C と最頻値(モード) 35.5°C の差は、 0.3°C です。一方、A市の平均値 35.0°C と最頻値 36.5°C の差は 1.5°C で、B市に比べてA市の平均値と最頻値かたいが離れた値になることがわかります。

表1・図1、表2・図2をみて、A市の平均値と最頻値が、B市の平均値と最頻値に比べて離れた値になる理由を説明しなさい。